



(19) RU (11) 2039019 (13) C1
(51) 6 C 03 C 13/02

Комитет Российской Федерации
по патентам и товарным знакам

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Российской Федерации

1

(21) 5040473/33
(22) 29.04.92
(46) 09.07.95 Бюл. № 19
(71) Научно-исследовательская лаборатория базальтовых волокон Института проблем материаловедения АН Украины (UA)
(72) Трефилов Виктор Иванович(UA); Сергеев Владимир Петрович(UA); Махова Мария Федоровна(UA); Джигирис Дмитрий Давидович(UA); Мищенко Евгений Семенович(UA); Чувашов Юрий Николаевич(UA); Бочарова Ирина Николаевна(UA); Горбачев Григорий Федорович(UA)
(73) Научно-исследовательская лаборатория базальтовых волокон Института проблем материаловедения АН Украины (UA)
(56) Авторское свидетельство СССР N 525634, кл. C 03C 13/00, 1975.
Авторское свидетельство СССР N 1261923, кл. C 03C 13/06, 1986

2

(54) СТЕКЛО ДЛЯ СТЕКЛОВОЛОКНА

(57) Использование: для производства непрерывных и грубых волокон. Сущность изобретения: стекло для стекловолокна содержит, в мас. %: оксид кремния 47,5 - 57,8 БФ SiO_2 , оксид алюминия 17,1 - 19 БФ Al_2O_3 , оксид титана 1,2 - 2 БФ TiO_2 , оксид железа 3,8 - 8,5 БФ Fe_2O_3 , оксид железа 3,4 - 7,0 БФ FeO , оксид марганца 0,11 - 0,19 БФ Mn_2O_3 , оксид кальция 6,5 - 10,8 БФ CaO , оксид магния 2,3 - 7,5 БФ MgO , оксид калия 0,8 - 2,5 БФ K_2O , оксид натрия 2,2 - 4,8 БФ Na_2O , оксид серы 0,01 - 0,20 БФ SO_3 , оксид фосфора 1,1 - 2,0 БФ P_2O_5 , оксид скандия 0,03 - 1,2 БФ Sc_2O_3 , оксид цинка 0,05 - 1,0 БФ ZnO . Соотношение $\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{(\text{Ca}+\text{MgO})} < 2,0$. Устойчивость в 2N HCl (98°C, 3 ч) 98 - 99,9% в $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 99,1 - 99,8% 1 зл. ф-лы 4 табл.

RU

2039019

C1



Изобретение относится к составам стекол, предназначенных для производства непрерывных и грубых волокон, которые могут быть использованы для получения различных тканей и нетканых материалов, фильтров, для армирования цементных и гипсовых вяжущих, а также полимеров — и других целей.

Цель изобретения — снижение кристаллизационной способности, удлинение температурного интервала выработки, обеспечение надежности процесса и повышение устойчивости в кислых средах.

В известных составах стекол, применяемых для стекловолокна, содержится SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , CaO , MgO , MnO , K_2O , Na_2O , P_2O_5 , La_2O_3 . Для составления шихты в качестве исходного материала используют андезит, корректирующийся кварцевым песком, мелом, доломитом, содой и трехокисью лантана, а в ряде случаев пиролюзитом [1].

Известен состав стекла, содержащий SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , SO_3 [2].

Исходным сырьем для получения минерального волокна этого состава служит порода типа ортоамфиболитов и амфиболитов как однокомпонентная шихта. Однако такое стекло обладает высокой кристаллизационной способностью, низкой кислотоустойчивостью и из-за узкого интервала выработки не может быть использовано в производстве непрерывных и грубых волокон.

Для устранения указанных недостатков и достижения цели предложены составы, конкретные из которых приведены в табл. 1.

Технологические свойства расплавов и физико-химические свойства волокон приведены в табл. 2 и 3 соответственно. Как видно из табл. 1, предлагаемое стекло отличается от известного более высоким содержанием оксидов алюминия и трехвалентного железа, что приводит к увеличению кислотоустойчивости. Этот эффект усиливают оксиды фосфора и скандия (как элементы III и V групп таблицы Д.И. Менделеева).

Известно, что оксиды железа, кальция и магния значительно повышают кристаллизационную способность расплава, что отрицательно отражается на процессе волокнообразования (особенно непрерывных волокон). За счет этого интервал выработки волокон сужается, возрастает обрывность и процесс облучения волокон неустойчив. Уменьшение указанных оксидов обеспечивает снижение температуры верхнего предела кристаллизации (Тв.п.к.)

удлинение температурного интервала выработки и надежность процесса. Введение оксида цинка приводит к образованию с Al_2O_3 твердого раствора, устойчивого к кислотам. Важным условием является соблюдение со-

отношения $\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{CaO} + \text{MgO}}$, которое должно быть более 1,2, но менее 2,0.

Стекло указанного состава может быть получено как из обычных, используемых в стекловарении исходных компонентов, так и на основе различных природных материалов, например андезитов, андезитобазальтов, базальтов, диабазов, габбро.

Процесс варки стекла предлагаемого состава осуществляли в печи при температуре 1450°C до получения однородного расплава. Формирование волокон происходило устойчиво.

Как следует из табл. 3 в сравнении с прототипом, Тв.п.к. предлагаемого состава стекла на $50-80^\circ\text{C}$ ниже, интервал выработки волокон расширен в 6-9 раз, а кислотоустойчивость выше в 2,2-5,3 раза.

Из предлагаемого состава стекла получены также и грубые волокна. Результаты испытаний их физико-химических свойств представлены в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что грубые волокна из стекла предлагаемого состава обладают высокой стойкостью не только к кислотам, но и к насыщенному раствору $\text{Ca}(\text{OH})_2$, что предопределяет их использование при изготовлении фибробетона.

Ассортимент получаемых волокон (непрерывных и грубых), высокая химическая устойчивость в агрессивных средах дает возможность использовать их для производства тканей и нетканых, фильтровальных материалов, армирующих наполнителей композитов, армирования бетонов на основе минеральных вяжущих и др., стойких при эксплуатации в агрессивных средах в химической и других отраслях промышленности, в качестве фильтров грубой, тонкой и сверхтонкой очистки агрессивных сред.

Долговечность тканей, изготовленных из волокна предлагаемого состава превышает долговечность стеклянных тканей примерно в 1,5 раза. Из стекла предлагаемого состава нарабатаны и испытаны партии непрерывного и грубого волокна в количестве 800 и 1000 м соответственно.

Физико-химические исследования полученного волокна подтвердили его высокую химическую устойчивость в агрессивных средах.

Таблица 1

Компоненты	Состав волокна, мас. %				
	1	2	3	4	5
SiO ₂	56,26	52,40	49,00	57,8	47,5
Al ₂ O ₃	17,20	17,80	18,28	19,0	17,1
TiO ₂	1,20	1,26	1,45	1,2	2,0
Fe ₂ O ₃	4,41	5,54	5,80	3,8	7,4
FeO	3,50	3,98	4,20	3,4	5,2
MnO	0,12	0,13	0,18	0,11	0,15
CaO	8,90	7,30	8,18	7,2	6,75
MgO	4,00	5,00	5,40	2,3	7,5
K ₂ O	2,31	1,56	0,90	0,8	1,2
Na ₂ O	2,91	2,28	2,31	2,2	3,0
SO ₃	0,01	0,05	0,10	0,05	0,1
P ₂ O ₅	1,10	1,45	2,00	1,1	1,4
Sc ₂ O ₃	0,03	0,75	1,20	0,04	0,5
ZnO	0,05	0,50	1,00	1,0	0,2
Al ₂ O ₃	1,58	1,45	1,35	2,0	1,2
CaO + MgO					

Таблица 2

Состав, №	Вязкость, Па · с при °С				
	1450	1400	1350	1300	1250
1	510	940	1900	2900	1800
2	155	220	500	1000	200
3	76	135	246	565	1150
4	710	1250	2250	4000	8600
5	70	124	220	395	1250

Таблица 3

Технологические свойства расплавов и волокон	Состав волокна				
	1	2	3	4	5
Температура верхнего предела кристаллизации, Т _{в.п.к.} , °С	1220	1230	1250	1210	1250
Температурный интервал выработки, °С	1320-1380	1300-1370	1280-1370	1340-1400	1290-1370
Средний диаметр волокон, мкм	9,0	8,9	9,3	-	-
Предел прочности при растяжении, МПа	2200	2380	2240	-	-
Потери массы в 2 НСl (90°С, 3 ч), мг/5000 см ²	324,1	388,5	789,4	-	-

Свойства волокон	Составы стек л		
	1	2	3
Диаметр, мкм	160	150	155
Предел прочности при растяжении, МПа	280	300	305
Устойчивость в средах (98°C, 3 ч), %			
2NHCl	98,9	98,0	97,1
Ca(OH) ₂	99,1	99,6	99,8

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. СТЕКЛО ДЛЯ СТЕКЛОВОЛОКНА, включающее SiO₂, Al₂O₃, TiO₂, Fe₂O₃, FeO, MnO, CaO, MgO, K₂O, Na₂O и SO₃, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит P₂O₅, ZnO и SC₂O₃ при следующем соотношении компонентов, мас. %:

SiO ₂	47,5 - 57,8	10
Al ₂ O ₃	17,1 - 19,0	
TiO ₂	1,2 - 2,0	
Fe ₂ O ₃	3,8-8,5	
FeO	3,4 - 7,0	15

MnO	0,11 - 0,19
CaO	6,5 - 10,8
MgO	2,3 - 7,5
K ₂ O	0,8 - 2,5
Na ₂ O	2,2 - 4,6
SO ₃	0,01 - 0,20
P ₂ O ₅	1,1 - 2,0
SC ₂ O ₃	0,03 - 1,2
ZnO	0,05 - 1,0

2. Стекло по п.1, отличающееся тем, что отношение

$$1,2 < \frac{Al_2O_3}{CaO+MgO} < 2,0.$$

Редактор И Семенова

Составитель В Третьков

Техред М Мордентал

Корректор М Керещман

Заказ 528

Тираж

Подписное

ИПО "Поиск" Роспатента

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент" г. Ленинград, Либертина, 101